

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN ANTARA PENINGKATAN INDEKS MASSA TUBUH
DENGAN KEJADIAN NYERI PUNGGUNG BAWAH PADA PASIEN
RAWAT JALAN DI POLIKLINIK SARAF RSUD DOKTER SOEDARSO
PONTIANAK**



TUTI MARINUS LAILANI

I11108069

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2013

HUBUNGAN ANTARA PENINGKATAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KEJADIAN NYERI PUNGGUNG BAWAH PADA PASIEN RAWAT JALAN DI POLIKLINIK SARAF RSUD DOKTER SOEDARSO PONTIANAK

Tuti Marinus Lailani¹; dr. Dyan Roshinta Laksmi Dewi, Sp.S²; dr. Willy Handoko, M.Biomed³

Intisari

Latar Belakang : Nyeri Punggung Bawah (NPB) merupakan keluhan nyeri yang paling sering terjadi di dunia maupun Indonesia. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu faktor risiko untuk menderita NPB dan belum ada penelitian tentang hubungan antara peningkatan IMT dengan kejadian NPB di RSUD dokter Soedarso Pontianak. **Tujuan** : Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji hubungan antara peningkatan IMT dengan Kejadian NPB pada Pasien Rawat Jalan di Poliklinik Saraf RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Metode** : Penelitian ini merupakan studi analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Cara pengambilan sampel adalah dengan teknik *non-probability sampling (consecutive sampling)* dengan jumlah sampel sebanyak 100 subjek. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran berat badan dan tinggi badan. Berdasarkan IMT, subjek dikelompokkan dalam 4 kategori, yakni *underweight* (IMT laki-laki <17,0 kg/m²; perempuan < 18,0 kg/m²), normal (IMT laki-laki 17,0-23,0 kg/m²; perempuan 18,0-25,0 kg/m²), *overweight* (IMT laki-laki 23,0-27,0 kg/m²; perempuan 25,0-27,0 kg/m²) dan obesitas (IMT laki-laki dan perempuan >27,0 kg/m²). Diagnosis NPB ditentukan dari data rekam medik pasien. **Hasil** : Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan IMT dengan Kejadian NPB ($p : 0,843$). **Kesimpulan** : Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan IMT dengan kejadian NPB. IMT bukan merupakan satu-satunya faktor utama terjadinya NPB, terdapat faktor lain yang mendukung terjadinya NPB.

Kata kunci : Indeks massa tubuh, Nyeri punggung bawah

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Bagian Neurologi RSUD dr Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Departemen Fisiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**ASSOCIATION BETWEEN THE INCREASE OF BODY MASS INDEX
AND PREVALENCE OF LOW BACK PAIN IN THE DEPARTMENT OF
NEUROLOGY OF DOKTER SOEDARSO GENERAL HOSPITAL
PONTIANAK**

Tuti Marinus Lailani¹; dr. Dyan Roshinta Laksmi Dewi, Sp.S²; dr. Willy Handoko, M.Biomed³

Abstract

Background : Low Back Pain (LBP) is the most common pain complaint encountered in the world and in Indonesia. Body Mass Index (BMI) is one of the risk factors for LBP and there is no any research conducted the association between the increase of BMI and LBP in dr. Soedarso General Hospital Pontianak. **Objective** : This research aims to find whether there is association between the increase of BMI and prevalence of LBP in Department of Neurology of dr. Soedarso General Hospital Pontianak. **Method** : This is a analytic study with cross-sectional approach. One hundred participants are recruited using a non-probability sampling (consecutive sampling) technique. Measurement was taken include subject's height and weight. On the basis of BMI, all participants were divided into four groups that was underweight (BMI was $<17,0 \text{ kg/m}^2$ for male and $<18,0 \text{ kg/m}^2$ for female), normal (BMI was $17,0\text{-}23,0 \text{ kg/m}^2$ for male and $18,0\text{-}25,0 \text{ kg/m}^2$ for female), overweight (BMI was $23,0\text{-}27,0 \text{ kg/m}^2$ for male and $25,0\text{-}27,0 \text{ kg/m}^2$ for female) and obesity (BMI was $>27,0 \text{ kg/m}^2$ for male and female). Low back pain diagnosis was obtained from medical record. **Result** : There is no significant association between the increase of BMI and prevalence of LBP ($p=0,843$). **Conclusion** : There is no association between the increase of BMI and prevalence of LBP. BMI is not a risk factor of LBP.

Keywords : Body mass index, Low back pain

-
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo
 - 2) Department of Neurology, dr. Soedarso General Hospital, Pontianak, West Borneo
 - 3) Department of Physiology, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo

PENDAHULUAN

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan cara sederhana untuk melihat status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Indeks massa tubuh ini ditemukan oleh *Quetelet* ahli statistik Belgia dari perhitungan secara konvensional yaitu dengan membagi berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat dari tinggi badan (dalam meter). Indeks massa tubuh diklasifikasikan menjadi *underweight*, normal, *overweight* dan obesitas. *Overweight* menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) adalah jika kelebihan berat badan pada laki-laki dengan IMT 23-27 kg/m² dan perempuan 25-27 kg/m², sedangkan obesitas diklasifikasikan sama pada laki-laki dan perempuan dengan IMT >27 kg/m².¹

Indeks massa tubuh khususnya *overweight* dan obesitas pada penduduk dunia terus mengalami peningkatan. Jumlah penduduk dunia yang berusia di atas 20 tahun menderita *overweight* mencapai lebih dari satu miliar orang pada tahun 2008. Sekitar 200 juta laki-laki dan 300 juta perempuan termasuk dalam kategori obesitas. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh *National Health and Nutrition Examination Survey (NHNES)* pada tahun 2007-2008 di Amerika Serikat ditemukan bahwa penduduk yang menderita *overweight* sebanyak 34,2% dan obesitas 33,8%.^{2,3}

Jumlah penduduk Indonesia yang menderita obesitas tahun 2010 mencapai 11,7% dan di Kalimantan Barat diketahui mencapai 9,5%. Jumlah penderita *overweight* di Indonesia lebih banyak terjadi pada perempuan daripada laki-laki, diperkirakan tahun 2015 persentase *overweight* pada perempuan akan mencapai 38% dan jumlah ini akan meningkat jika dibandingkan tahun 2005 yang hanya 28%, untuk laki-laki diperkirakan akan mengalami peningkatan dari 12% menjadi 13%. Sedangkan di Kalimantan Barat pada tahun 2010 penderita *overweight* mencapai 8,6%.^{4,5}

Peningkatan IMT dapat menyebabkan terjadinya risiko beragam penyakit serius pada orang dewasa. Risiko terjadinya penyakit akibat meningkatnya IMT ini berupa penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes melitus, penyakit kandung empedu, *sleep apnea* dan gangguan penyakit muskuloskeletal khususnya yang berkaitan dengan Nyeri Punggung Bawah (NPB).⁶

Jumlah penderita NPB hampir sama pada setiap populasi masyarakat di dunia. Berdasarkan data dari *National Health Interview Survey (NHIS)* tahun 2009 persentase penderita NPB di Amerika Serikat mencapai 28,5%. Angka ini berada pada urutan pertama tertinggi untuk kategori nyeri yang sering dialami kemudian diikuti oleh sefalgia dan migren pada urutan kedua sebanyak 16%.⁷

Data untuk jumlah penderita NPB di Indonesia tidak diketahui secara pasti, namun diperkirakan penderita NPB di Indonesia bervariasi antara 7,6% sampai 37%. Data mengenai jumlah penderita NPB di Kalimantan Barat khususnya di RSUD dr. Soedarso Pontianak didapatkan bahwa pada tahun 2010 sebanyak 189 kasus, tahun 2011 sebanyak 63 kasus dan tahun 2012 sebanyak 959 kasus.⁸

Penelitian *cross sectional* yang dilakukan oleh Donna dkk (2011) pada 135 partisipan yang berusia 25-62 tahun di Australia, diketahui bahwa semakin meningkatnya IMT khususnya *overweight* dan obesitas maka durasi timbulnya gejala NPB juga semakin meningkat. Penelitian ini juga menyatakan bahwa setiap peningkatan 5 kg massa tubuh akan menyebabkan terjadinya peningkatan intensitas nyeri hingga 19%. Pernyataan ini juga didukung oleh penelitian *case control* yang dilakukan oleh Setyawati (2009) di Poli Neurologi RSPAD Gatot Subroto menyatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara faktor risiko IMT dengan kejadian NPB.^{9,10}

Berdasarkan penelitian di atas, diketahui bahwa meningkatnya IMT berkaitan erat dengan kejadian NPB. Walaupun demikian, di Indonesia pada umumnya dan khususnya di Kalimantan Barat, penelitian yang

berkaitan dengan hal tersebut masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang ini peneliti ingin mengetahui hubungan antara peningkatan IMT dengan kejadian NPB pada pasien rawat jalan di Poliklinik Saraf RSUD dr. Soedarso Pontianak

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan survei analitik dengan rancangan *cross sectional*. Populasi target penelitian ini adalah pasien yang di diagnosis NPB dan non NPB di Poliklinik Saraf RSUD dr. Soedarso Pontianak, dengan jumlah sampel sebanyak 100 sampel penelitian yang memenuhi kriteria penelitian. Diagnosis NPB ditetapkan berdasarkan hasil rekam medik yang berisikan hasil diagnosis dokter spesialis neurologi. Indeks massa tubuh ditentukan berdasarkan klasifikasi IMT pada penduduk Indonesia dewasa yaitu *underweight* (IMT laki-laki $<17,0 \text{ kg/m}^2$; perempuan $<18,0 \text{ kg/m}^2$), *normal* (IMT laki-laki $17,0\text{-}23,0 \text{ kg/m}^2$; perempuan $18,0\text{-}25,0 \text{ kg/m}^2$), *overweight* (IMT laki-laki $23,0\text{-}27,0 \text{ kg/m}^2$; perempuan $25,0\text{-}27,0 \text{ kg/m}^2$) dan obesitas (IMT laki-laki dan perempuan $>27,0 \text{ kg/m}^2$). Data dari penelitian ini dikumpulkan dengan cara melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk mendapatkan nilai IMT pada pasien.¹

HASIL

Hasil pada penelitian ini diperoleh sebanyak 100 pasien yang memenuhi kriteria penelitian. Gambaran karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Laki-laki	27	27,0
Perempuan	73	73,0
Total	100	100

Sumber : Data Primer, 2013

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pada tabel 1 menggambarkan bahwa di Poliklinik Saraf RSUD dr. Soedarso Pontianak jumlah pasien yang berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada yang berjenis kelamin laki-laki.

Tabel 2. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia

Usia	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
19-24 tahun	4	4,0
25-30 tahun	0	0,0
31-36 tahun	2	2,0
37-42 tahun	7	7,0
43-48 tahun	10	10,0
49-54 tahun	21	21,0
55-60 tahun	22	22,0
61-66 tahun	17	17,0
67-72 tahun	17	17,0
Total	100	100,0

Sumber : Data Primer, 2013

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia pada tabel 2 menggambarkan bahwa pasien yang berobat ke Poliklinik Saraf RSUD dr. Soedarso Pontianak lebih banyak pada usia 55-60 tahun. Usia termuda pada pasien adalah 19 tahun dengan usia tertua 70 tahun. Rerata usia pasien adalah 55,15 tahun.

Tabel 3. Klasifikasi subjek penelitian berdasarkan IMT

IMT	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
<i>Underweight</i>	3	3,0
normal	30	30,0
<i>Overweight</i>	31	31,0
Obesitas	36	36,0
Total	100	100,0

Sumber : Data Primer, 2013

Klasifikasi subjek penelitian berdasarkan IMT pada tabel 3 memperlihatkan bahwa, kategori IMT terbanyak terdapat pada kelompok IMT obesitas sebanyak 36 orang (36,0%) dan kelompok IMT paling sedikit terdapat pada kelompok IMT *underweight* sebanyak 3 orang (3,0%).

Tabel 4. Klasifikasi subjek penelitian berdasarkan diagnosis

	Diagnosis	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Non-NPB	Pasca Strok	33	33,0
	<i>Tension headache</i>	16	16,0
	Neuropati	8	8,0
	Migrain	7	7,0
	Osteoarthritis	4	4,0
	Epilepsi	4	4,0
	Vertigo	4	4,0
	Insomnia	1	1,0
NPB		23	23,0
Total		100	100,0

Sumber : Data Sekunder, 2013

Klasifikasi subjek penelitian berdasarkan diagnosis pada tabel 4 memperlihatkan bahwa, diagnosis terbanyak terdapat pada diagnosis pasca strok yaitu sebanyak 33 orang (33,0%) dan paling sedikit terdapat pada diagnosis insomnia yaitu sebanyak 1 orang (1,0%). Distribusi

berdasarkan kelompok diagnosis didapatkan sebanyak 23 orang (23,0%) didiagnosis NPB dan 77 orang termasuk dalam kelompok non-NPB.

Analisis untuk mencari hubungan antara peningkatan IMT terhadap NPB adalah menggunakan data yang sudah dimasukkan ke dalam program SPSS, kemudian dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *Chi-square* (tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji *Chi-square* hubungan IMT terhadap NPB

IMT	Diagnosis				<i>p</i>
	NPB		non-NPB		
	n	%	n	%	
normal + <i>underweight</i>	8	8,0	25	25,0	0,843
<i>overweight</i>	6	6,0	25	25,0	
Obesitas	9	9,0	27	27,0	
Total	23	23,0	77	77,0	

Sumber : Data Primer, 2013

PEMBAHASAN

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *Chi-square* untuk mencari hubungan IMT dan NPB diperoleh nilai *p* sebesar 0,843. Berdasarkan hasil uji secara statistik ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan IMT dengan kejadian NPB.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian *case control* yang dilakukan oleh Koley dkk di India yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dan NPB pada orang dewasa. Penelitian kohort *prospective* yang dilakukan oleh Mangwani dkk di Inggris menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara IMT dengan NPB, penelitian ini juga memperlihatkan bahwa penurunan IMT tidak mengurangi kesakitan akibat NPB.^{11,12}

Penelitian deskriptif korelasi yang dilakukan oleh Rahmayeni di Universitas Riau juga menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara peningkatan IMT khususnya obesitas dengan tingkat keparahan NPB.

Penelitian menggunakan data dari *Medicine Line* (MEDLINE) yang dilakukan oleh Mirtz dan Green menunjukkan bahwa IMT $<30 \text{ kg/m}^2$ mempunyai risiko lebih kecil menderita NPB dibandingkan IMT $>30 \text{ kg/m}^2$.^{13,14}

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil yang didapatkan dari penelitian *case control* yang dilakukan oleh Yasin dkk di RSUD dr. Soetomo Surabaya, yang menunjukkan bahwa peningkatan IMT pada pasien NPB mempunyai perbedaan yang bermakna. Penelitian *case control* yang dilakukan oleh Setyawati di Poli Neurologi RSPAD Gatot Subroto menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara faktor risiko IMT dengan kejadian NPB, dengan hasil OR menunjukkan bahwa IMT $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ berisiko 2,244 kali lebih besar mengalami kejadian NPB dibandingkan dengan IMT $\leq 25 \text{ kg/m}^2$.^{10,15}

Penelitian *cross sectional* yang dilakukan oleh Hershkovich dkk di Israel menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan IMT dengan kejadian NPB dan diketahui bahwa perbedaan nilai *p* pada laki-laki maupun perempuan tidak jauh berbeda.¹⁶

Peningkatan IMT dapat menyebabkan tonus otot abdomen melemah, sehingga pusat gravitasi akan terdorong ke depan tubuh dan menyebabkan lordosis lumbalis akan bertambah, yang kemudian menimbulkan kelelahan pada otot paravertebra. Ketika berat badan semakin bertambah, tulang belakang akan tertekan untuk menerima beban yang membebani tersebut sehingga mengakibatkan timbulnya stres mekanis pada punggung bawah.¹⁷

Stres mekanik yang terjadi dalam jangka waktu lama ini menyebabkan timbulnya suatu reaksi pada jaringan otot untuk menopang beban yang bertambah, sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada bentuk sel, membran sel, konsentrasi ion dan munculnya integrin-integrin di jaringan. Integrin merupakan reseptor transmembran yang memediasi terjadinya ikatan antara sel dengan matriks ekstraseluler. Integrin juga dapat menginduksi terjadinya proliferasi sel, diferensiasi sel dan perbaikan

matriks. Integrin juga dapat berikatan dengan kolagen, fibronectin dan laminin. Integrin yang berikatan dengan kolagen, fibronectin dan laminin ini dapat menginduksi terjadinya proliferasi sel dan pembentukan matriks pada rawan sendi. Selain itu juga dapat memediasi pembentukan kartilago menjadi abnormal.¹⁸

Peningkatan jumlah integrin yang berikatan dengan fibronectin menyebabkan meningkatnya jumlah produksi sitokin seperti *Interleukin-1 (IL-1)*, *Tumor Necrosis Factor (TNF)*, *IL-6* dan *granulocyte-macrophage colony-stimulating factor*. Peningkatan produksi sitokin juga dapat mempengaruhi pembentukan matriks yang berkualitas buruk.¹⁸

Perubahan dalam proses biokimia ini mengakibatkan terjadi reaksi kompensasi dari sel kondrosit untuk menghasilkan matriks tulang rawan yang baru. Selain itu kondrosit juga menghasilkan enzim pemecah matriks yang dibantu oleh sitokin, *TNF* dan faktor pertumbuhan.¹⁸

Adanya perbedaan dalam hasil penelitian antara IMT dengan NPB ini menjelaskan bahwa IMT tidak menyebabkan NPB secara langsung, melainkan juga dapat secara tidak langsung. Penyebab secara tidak langsung ini ada kaitannya dengan gabungan dari faktor lain yang dapat mendukung terjadinya NPB. Faktor lain yang dimaksudkan adalah faktor-faktor yang tidak dapat diubah sehingga dapat memperberat terjadinya NPB. Faktor yang tidak dapat diubah ini berupa faktor usia, jenis kelamin dan hormonal.¹⁹

Semakin meningkatnya usia maka risiko untuk mengalami NPB juga semakin meningkat. Peningkatan risiko ini dapat dikarenakan adanya hubungan dari penurunan fungsi diskus intervertebralis dan penurunan dari fungsi kondrosit. Proses penuaan menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan dalam aktivitas sintesis sel yang baru, penurunan kemampuan pembentukan matriks dan penurunan penyampaian sinyal faktor pertumbuhan seperti *IGF*, *FGF* dan *TGF- β* . Selain itu proses penuaan juga menyebabkan terjadi peningkatan denaturasi dari kolagen sehingga mengakibatkan berkurangnya elastisitas kondrosit. Perubahan

pada tulang rawan ini akan menyebabkan juga perubahan pada tulang subkondral yaitu berupa penebalan, peningkatan densitas mineral tulang dan kemudian mengalami pengapuran sehingga menyebabkan risiko seseorang mengalami nyeri lebih mudah terjadi.¹⁸

Faktor jenis kelamin dan hormonal seseorang juga dapat mempengaruhi timbulnya NPB. Jenis kelamin perempuan lebih sering mengalami NPB dibandingkan jenis kelamin laki-laki. Hal ini dapat dikarenakan adanya faktor dari hormon estrogen yang berperan. Kehamilan, penggunaan kontrasepsi dan menopause yang terjadi pada perempuan mempengaruhi peningkatan dan penurunan dari kadar estrogen. Peningkatan estrogen pada proses kehamilan dan penggunaan kontrasepsi menyebabkan terjadinya peningkatan hormon relaxin. Meningkatnya kadar hormon relaxin dapat menyebabkan terjadinya kelemahan pada sendi dan ligamen khususnya pada daerah pinggang. Selain itu proses menopause juga dapat menyebabkan kepadatan tulang berkurang akibat penurunan hormon estrogen sehingga memungkinkan terjadinya NPB.²⁰

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan antara peningkatan IMT terhadap kejadian NPB. Nyeri punggung bawah merupakan suatu penyakit dengan etiologi yang multifaktorial sehingga IMT bukan penyebab utama yang menyebabkan terjadinya NPB.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI. Glosarium Data dan Informasi Kesehatan Pusat Data dan Informasi Kesehatan RI. (serial online). 2006. (di unduh 30 Oktober 2012). Tersedia di: <http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/Glosarium%202006.pdf>.

2. Ogden, C.L., dan Carroll, M.D., 2010, Prevalence of Overweight, Obesity, and Extreme Obesity Among Adults : United States, Trends 1960-1962 Through 2007-2008, JAMA., 303(3):235–41.
3. World Health Organization (WHO). Nutritional Status. (serial online). 2008. (di unduh 30 September 2012). Tersedia di: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets>.
4. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2010: Laporan Nasional Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. (serial online). 2011. (di unduh 29 September 2012). Tersedia di http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/buku_laporan/lapnas_riskesdas2010/Laporan_riskesdas_2010.pdf.
5. World Health Organization (WHO). The Impact of Chronic Disease in Indonesia. (serial online). 2005. (di unduh 17 Oktober 2012). Tersedia di <http://www.who.int/chp/chronicdiseasereport/media/impact/indonesia.pdf>.
6. Flegal K.M, Kit B.K, Orpana H, Graubard B.I. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA. 2013;309(1):71-82
7. National Center for Health Statistic (NCHS), 2010, Summary Health Statistics for U.S. Adults: National Health Interview Survey, 2009. 10(249):30-35
8. Widiyanti E.C.L, Basuki E, Jannis J. Hubungan Sikap Tubuh Saat Mengangkat dan Memindahkan Pasien pada Perawat Perempuan dengan Nyeri Punggung Bawah. Majalah Kedokteran Indonesia. 2009;59(3): 107-112.
9. Donna, U; Berry, P.B; Wluka, A.E; Strauss, B.J; Wang, Y; Proietto, J; Jones, G; Dixon, J.B; Cicuttini, F.M; 2011, Young Investigator Award Winner: Increased Fat Mass is Associated With High Levels of Low Back Pain Intensity and Disability, Spine Jurnal., 36(16):1320–1325.

10. Setyawati Y. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah pada Pasien Rawat Jalan di Poliklinik Neurologi RSPAD Gatot Soebroto Jakarta (skripsi). Jakarta. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. 2009.
11. Koley S, Kaur J, Sandhu JS. Biological Risk Indicators for Non-specific Low Back Pain in Young Adults of Amritsar Punjab India. *J Life Sci.* 2010; 2(1): 43-48.
12. Mangwani J, Giles C, Mullins M, Salih T, Natali C. Obesity And Recovery From Low Back Pain: A Prospective Study To Investigate The Effect Of Body Mass Index On Recovery From Low Back Pain. *Ann R Coll Surg Engl* 2010; (92): 23–26.
13. Rahmayeni, U., 2011, Hubungan Antara Obesitas Terhadap Terjadinya Low Back Pain (LBP) Pada Wanita, Jurusan keperawatan FMIPA Universitas Riau (abstrak) di unduh pada 27 juli 2013. Tersedia pada : <http://www.lib.unri.ac.id/skripsi/index.php?resultXML=true&subject=%22&search=Search&page=176>.
14. Mirtz TA, Greene L. Is obesity a risk factor for low back pain? An example of using the evidence to answer a clinical question. *BioMed Central Ltd.* 2005;13 (2): 1-6.
15. Yasin, M. Hubungan antara Karakteristik, Antropometrik, Kebiasaan, Status Psikososial, dan Gambaran Radiografis Responden dengan Kejadian Spondylogenic Low Back Pain. Fakultas kedokteran Universitas Airlangga. *Orthopeadi.* 2010; 1(2):1-11.
16. Hershkovich O, Gordon B, Arzi H, Derazne E, Tzur D, Afek A, et al. 2011. The Relationship between the Body Mass Index, Body Height and the Prevalence of Low Back Pain in Young Adults, Israel (abstrak). *J. Epidemiol.* (di unduh 30 januari 2011). Tersedia pada : <http://aje.oxfordjournals.org/content/early/2013/05/17/aje.kwt019.abstra ct>.
17. Roland W.M.; Roy A.D.; Marc H.C.; Buckwalter, J.A.; Goldber, G; Victor, M. 2007. Osteoarthritis of the Spine di dalam Roland W.M.; Roy

A.D.; Marc H.C.; Buckwalter, J.A.; Goldber, G; Victor, M. Osteoarthritis: Diagnosis and Medical/Surgical Management, 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 22 : 433-445.

18. Goldring M.B., 2013, Cartilage and Chondrocytes, Di dalam : Firestein, G.S.; Ralph C.B.; Sherine E.G.; Iain B.C. dan James R.O. (ed), Kelley's Textbook of Rheumatology, Ed. ke-9, Elsevier-Saunders, Philadelphia, 3:33-60.
19. Janke, E.A; Collins, A; Kozak, A.T; 2007, Overview of the Relationship between Pain and Obesity: What Do We Know?Where Do We Go Next?, JRRD., 44(2): 245–262.
20. Wijnhoven, A.H; De Vet, H.C.W; Smit, H.A; Picavet, S.J. Hormonal and Reproductive Factors are Associated with Chronic Low Back Pain and Chronic Upper Extremity Pain in women-The MORGEN Study. Spine. 2006. 31(13):1496-1520.